

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **63204713 A**(43) Date of publication of application: **24.08.88**

(51) Int. Cl.

**H01L 21/203**  
**H01L 21/26**
(21) Application number: **62038511**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **20.02.87**(72) Inventor: **IGARASHI TAKESHI**(54) **SUBSTRATE HOLDER FOR MOLECULAR BEAM CRYSTAL GROWTH**

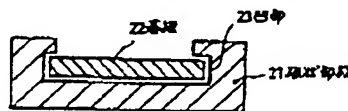
molecular beam epitaxial crystal having uniform thickness and composition can be obtained.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To prevent the local temperature rise on the part of a substrate in contact with a substrate holder and to make it possible to obtain uniform temperature on the whole surface of the substrate by a method wherein the substrate is provided by inserting it into the recessed part provided on the tabular member which transmits infrared rays.

**CONSTITUTION:** A recessed part 23, into which a substrate 22 will be inserted, is provided on the tabular member 21 which is a substrate holder and transmits infrared rays. As the substrate holder is made of the material which transmits infrared rays, the substrate is directly heated up by the infrared rays emitted from a heater. On the other hand, as the holder itself does not absorb the infrared rays, it is not heated up, heat is not transmitted to the substrate from the holder, and the circumferential part of the substrate is prevented from heating up to the temperature higher than that of the center part of the substrate. As a result, the temperature distribution on the surface of the substrate becomes uniform, and the



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-204713

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)8月24日

H 01 L 21/203  
21/26

7630-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 分子線結晶成長用基板ホルダ

⑯ 特 願 昭62-38511

⑰ 出 願 昭62(1987)2月20日

⑱ 発 明 者 五十嵐 武司 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井桁 貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

分子線結晶成長用基板ホルダ

## 2. 特許請求の範囲

赤外線を透過する板状部材(21)に凹部(23)を設け、該凹部(23)に基板(22)の周辺部を嵌挿させて固定したことを特徴とする分子線結晶成長用基板ホルダ。

## 3. 発明の詳細な説明

(概要)

分子線結晶成長装置の基板ホルダであって、赤外線を透過する板状部材に凹部を設け、該凹部に基板を嵌挿して設置することで、基板ホルダが赤外線を吸収しないことで、基板ホルダに接触している基板の箇所の局部的温度上昇を防ぎ、基板ホルダに設置されている基板の温度が、基板全面にわたって均一な温度となるようにした分子線結晶成長用基板ホルダ。

## (産業上の利用分野)

本発明は分子線エビタキシャル成長装置に係り、特にこの成長装置の基板ホルダに関する。

近年、分子線エビタキシャル成長方法は、その特徴であるすぐれた膜厚制御性を用いて、例えばガリウム砒素(GaAs)基板のような化合物半導体基板上にアルミニウム・ガリウム・砒素(AlGaAs)のヘテロ構造の結晶を超格子構造に形成する方法や、選択ドーブ構造等を用いて新デバイスを実現させる成長方法として脚光を浴びている。

特にこの方法を用いて開発された高電子移動度トランジスタ(HEMT)等のデバイスは実用化段階に入っている。

このような分子線結晶装置に於いては、基板上に形成されるエビタキシャル結晶の組成や厚さを均一に保つために、基板を均一な温度で加熱できるような基板ホルダが要望されている。

## (従来技術)

このような分子線結晶成長装置の要部を第3図

## 特開昭63-204713(2)

に示す。図示するように $10^{-10}$  torr の真空度に排気された結晶成長室1には、基板ホルダ2を先端部に備え、基板ホルダ2を加熱するタングスタル(Ta)より成るヒータを内蔵し、回転駆動する基板マニピュレータ3が設けられ、その基板ホルダ2と対向する位置には、基板上に形成すべきエピタキシャル結晶のソースとなる Al の分子線源セル4や、Ga の分子線源セル5が設置されている。

従来の基板ホルダの構造は第4図に示すように、円筒状のモリブデン(Mo)等の金属材料を用いて形成され、その中央部には上下に突出部11が形成された貫通孔12が設けられ、この貫通孔12の内壁13に均熱板14が設置され、その上にはタングスタル(Ta)のようなスペーサ15を介してエピタキシャル成長用のGaAs等の基板16が設置されている。

そして基板ホルダ17は前記した基板マニピュレータ3にMo製の基板ホルダ17の設置治具(図示せず)を用いて取り付けられており、この基板マニピュレータ3内には基板を650℃程度の温度に加熱するためのTaより成るヒータ18が内蔵され、こ

のヒータ18の加熱によって基板16は、均熱板14側から基板ホルダ17と共に加熱されるように成っている。

(発明が解決しようとする問題点)

然し、このような従来の構造の基板ホルダ17に於いては、この基板ホルダ17に設置された基板16の温度は、基板ホルダ17から基板16に対して熱の伝達があるために、基板16の温度は、基板ホルダ17と接触している基板16の周辺部になる程高くなり、基板16の中央部は低くなり、基板16の温度が全面にわたって均一でない欠点が生じる。

このように基板の温度が全ての領域に於いて、均一でない、その上に形成されるエピタキシャル層の厚さや、組成も均一とならない欠点を生じる。

本発明は上記した問題点を解決し、基板の表面温度が均一となるようにした基板ホルダの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の分子線結晶装置用基板ホルダは、第1図の原理図に示すように、赤外線を透過する板状部材21に基板22を嵌挿する凹部23を設ける。

(作用)

本発明の分子線結晶成長用基板ホルダは、基板ホルダが赤外線を透過する材料で形成されているため、ヒータからの赤外線が基板が直接加熱される一方、ホルダ自体は赤外線を吸収しないために加熱されなく、従来のホルダのように、ホルダからから基板への熱が伝達しなく、基板周辺部が基板中央部より高温に成るのが防止できる。

(実施例)

以下、図面を用いながら本発明の一実施例につき詳細に説明する。

第2図は本発明の分子線結晶成長装置用基板ホルダの断面図で、図示するように、本発明の分子線結晶成長用基板ホルダ31は、サファイアのよう

な赤外線を透過する2枚の円板状部材32,33で構成されている。この各々の円板状部材32,33には基板34を嵌挿するための凹部35と、基板34の基板ホルダ31への接触を低減するための凹部36が設けられ、これらの円板状部材32,33は基板マニピュレータ37に取り付けられ、ネジ溝38を有し、Moで形成された後部取り付け治具39と、このネジ溝38に嵌合するネジを有する前部取り付け治具40によって前記した基板マニピュレータ37に固定されている。

そして基板マニピュレータ37にはTaよりなるヒータ41が埋設されている。

このような本発明の基板ホルダ31にGaAs等の化合物半導体基板34を設置し、基板マニピュレータ37に埋設されているヒータ41で基板の温度が650℃程度の温度になるように加熱し、基板の前面側より矢印A方向に示すように Al、Ga、As等の分子線源セルより分子線を基板34に照射して基板上に AlGaAs の結晶を形成する。

すると基板ホルダ31は赤外線を透過するサファ

## 特開昭63-204713(3)

イアで形成されているため、この基板ホルダ自体は加熱されず、ヒータ41からの熱のみによって基板が加熱されるため、基板34が全面にわたって均一に加熱されるため、その上に組成、および厚さが均一なエピタキシャル層が形成される。

尚、本実施例では基板ホルダ31の形成材料としてサファイアを用いたが、その他、赤外線を透過するPBN(パイロリティック窒化硼素)を用いても良い。

## (発明の効果)

以上述べたように、本発明の基板ホルダによれば、基板の表面の温度分布が均一な値となるため、その上に形成される分子線エピタキシャル結晶の厚さ、並びに組成も均一な厚さのエピタキシャル結晶が得られる効果がある。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の基板ホルダの原理図、

第2図は本発明の基板ホルダの一実施例を示す

断面図、

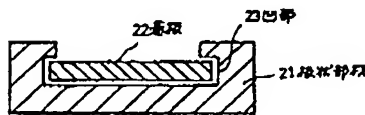
第3図は分子線結晶成長装置の要部の説明図、

第4図は従来の基板ホルダの断面図である。

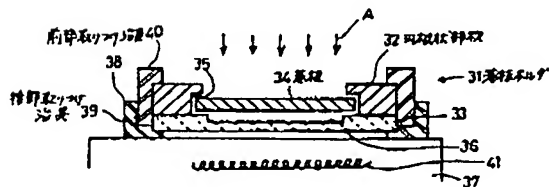
図に於いて、

21は板状部材、22,34は基板、23,35,36は凹部、31は基板ホルダ、32,33は円板状部材、37は基板マニピュレータ、38はネジ、39は後部取り付け治具、40は前部取り付け治具、41はヒータを示す。

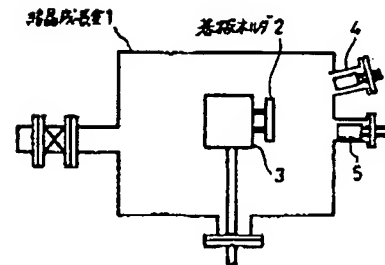
代理人 弁理士 井 桁 貞 一



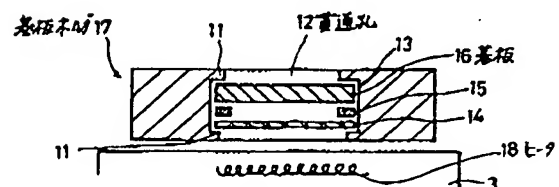
本発明の基板ホルダの原理図  
第1図



本発明の一実施例を示す断面図  
第2図



分子線結晶成長装置の要部の説明図  
第3図



従来の基板ホルダの断面図  
第4図